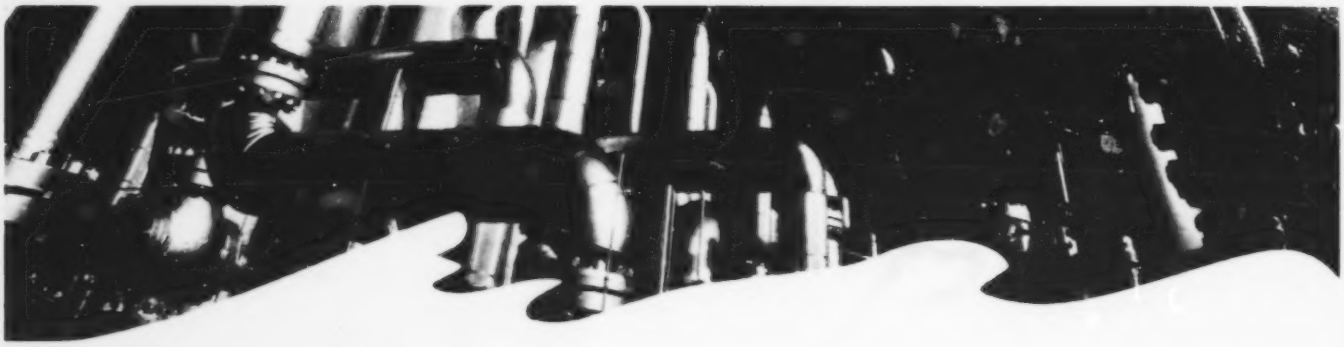


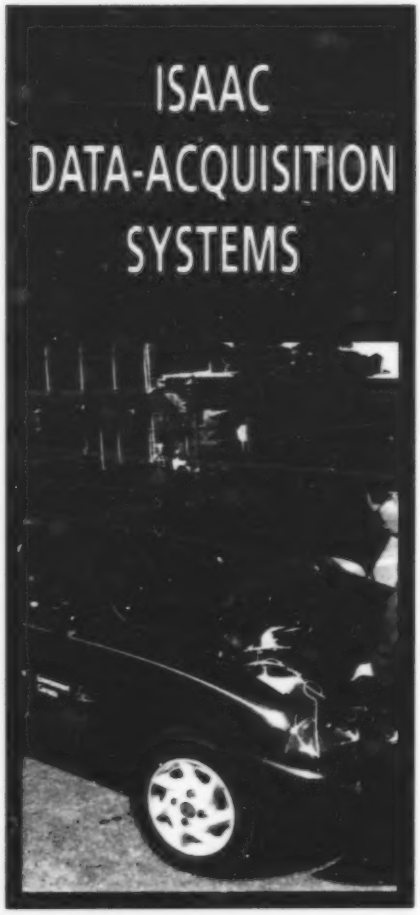
St. Lawrence TECHNOLOGIES

ABSTRACT

Isaac Instruments Inc. has developed a group of data-acquisition systems intended for use in the transportation industry. Among these monitoring systems are the IMS, for motor sports, the EVM, for electric vehicles, the AMS, for aircrafts, and the EMG, for emergency vehicles. The systems record a myriad of operating parameters including schedule of use, distance, speed, engine power, G forces, temperatures, pressures, etc. The data is downloaded and displayed on computer using a user-friendly analysis software.

A typical application of the Electric Vehicle Monitor (EVM) is the Montréal 2000-Electric Vehicle Project. There are more than 20 electric vehicles of various models (mostly Ford Rangers and Solectria Force) on the streets of the Greater Montréal region. In each of these vehicles, an EVM has been installed to record distance, speed, electrical currents, battery voltage, and ambient temperature.

INNOVATIVE TOOL



HIGHLIGHTS

- **Isaac Data-Acquisition System Components**
  - Stand alone black box with two integrated accelerometers and non-volatile memory.
  - Harness and sensors.
  - Analysis software (Windows environment).
- **System Functions**
  - Records and displays different parameters as needed (vehicule speed, currents, battery voltage, pressures, temperatures, G forces, etc.).
  - High-speed data transfer to personal computer.
  - Records in different modes (i.e. according to time or distance, triggered by conditions specified by user).
  - User-friendly software displays parameters in the form of tables, graphs, bar charts and alarm reports.
  - Automatically draw a map of route travelled (closed-circuit testing).

Saint-Laurent Vision 2000

Environment Canada Protection Québec Region

Environnement Canada Protection Région du Québec

ISAAC INSTRUMENTS

Canada Economic Development

Développement économique Canada

OBJECTIVES

When Isaac Instruments Inc. first developed its systems, engineers aimed to design a compact tool that could reliably, simply and economically record and display vehicular data for analysis. The systems had to provide fast access to data and prevent data loss in the event of power failure. They also should be flexible enough to adapt to the needs of users.

Typical users are vehicle fleet managers (trucks, aircraft, electric vehicles, etc.), racing team engineers, companies specializing in the development of industrial transportation products (brakes, collision trials, etc.), and managers of emergency vehicles (police cars, ambulances, tow trucks).

BACKGROUND

To remain competitive, fleet managers are looking for ways to optimize vehicle use and maintenance costs. This is a challenge when vehicles are operated by different drivers, each with their own driving habits, and in a country like Canada, where road and weather conditions can vary enormously.

Fleet managers must thus deal with hard-to-detect system failures resulting from premature wear, punishing driving, or simply normal part wear and tear.

Isaac Instruments Inc. systems were specifically designed to optimize vehicle maintenance and use. Information relative to each application is rapidly obtained and displayed to allow for the easy detection of anomalies.

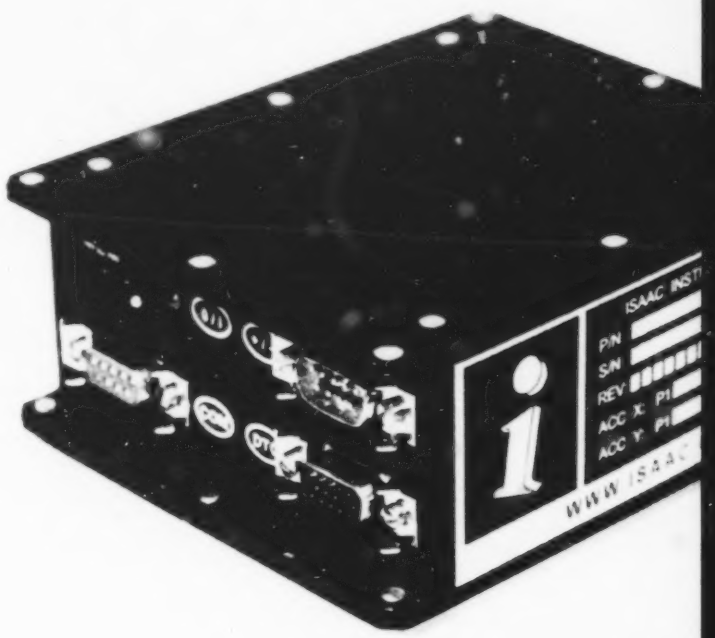
For the Montréal 2000-Electric Vehicle Project, the data gathered make it possible to carry out statistical studies as well as an energy assessment, and will be used to determine whether such vehicles can meet commuter needs.

TECHNOLOGY

Isaac Instruments Inc.'s data-acquisition systems employ leading-edge technologies to ensure data integrity. The use of a non-volatile memory serves to protect the data for long periods without power (up to 10 years). Engineers at Isaac Instruments Inc. took their cue from aeronautical design techniques, using shielded cables equipped with an abrasion- and heat-resistant Teflon cover guard, and high-quality connectors with gold contacts, as per military standards.

The robust black box was designed to withstand heavy vibrations and violent shocks. Its internal components will function in extreme environmental conditions, at temperatures ranging from -40 to +85°C, as well as in wet conditions.

A number of programming languages are used to produce Isaac software, including assembler, C, and Delphi. High-speed serial ports ensure that data are rapidly transferred from black box to personal computer.



BACKGROUND

To remain competitive, fleet managers are looking for ways to optimize vehicle use and maintenance costs. This is a challenge when vehicles are operated by different drivers, each with their own driving habits, and in a country like Canada, where road and weather conditions can vary enormously.

Fleet managers must thus deal with hard-to-detect system failures resulting from premature wear, punishing driving, or simply normal part wear and tear.

Isaac Instruments Inc. systems were specifically designed to optimize vehicle maintenance and use. Information relative to each application is rapidly obtained and displayed to allow for the easy detection of anomalies.

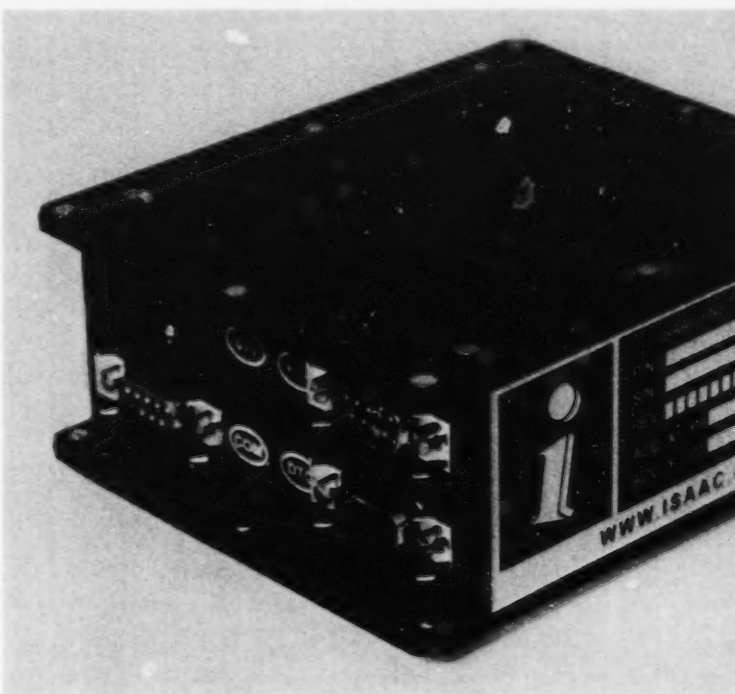
For the Montréal 2000-Electric Vehicle Project, the data gathered make it possible to carry out statistical studies as well as an energy assessment, and will be used to determine whether such vehicles can meet commuter needs.

TECHNOLOGY

Isaac Instruments Inc.'s data-acquisition systems employ leading-edge technologies to ensure data integrity. The use of a non-volatile memory serves to protect the data for long periods without power (up to 10 years). Engineers at Isaac Instruments Inc. took their cue from aeronautical design techniques, using shielded cables equipped with an abrasion- and heat-resistant Teflon cover guard, and high-quality connectors with gold contacts, as per military standards.

The robust black box was designed to withstand heavy vibrations and violent shocks. Its internal components will function in extreme environmental conditions, at temperatures ranging from -40 to +85°C, as well as in wet conditions.

A number of programming languages are used to produce Isaac software, including assembler, C, and Delphi. High-speed serial ports ensure that data are rapidly transferred from black box to personal computer.



RESULTS

The Isaac data-acquisition systems offer fleet managers a tool for comparing the behaviour of vehicles and drivers. Fleet managers can use this type of quantitative evaluation to optimize preventive vehicle maintenance and make objective decisions having a direct and considerable impact on the profitability of the services they offer.

Isaac Systems Operation

The main element of the systems is the black box, to which all sensors (engine and vehicle speed, pressure, current, voltage, brake temperature, etc.), transforming physical information into electric signals, connect. The data are accumulated at a rate that can vary from one sample every 30 seconds to 500 samples per second. Two accelerometers (one lateral, one longitudinal) are also integrated into the black box, as are sensors recording ambient temperature and supply voltage.

In data-recording sessions — which can vary from a few seconds to a few weeks — data are saved in the non-volatile memory (2 MB capacity).

A personal computer is wired to the black box to extract the data for analysis.

The Isaac data-analysis software operates in a Windows environment. It is fast, user-friendly and even bilingual, so users can switch between English and French at will. The desired parameters can be displayed for comparison purposes and to detect anomalies, or simply to verify parameters of use (e.g. maximum speed, engine power, brakes, etc.).

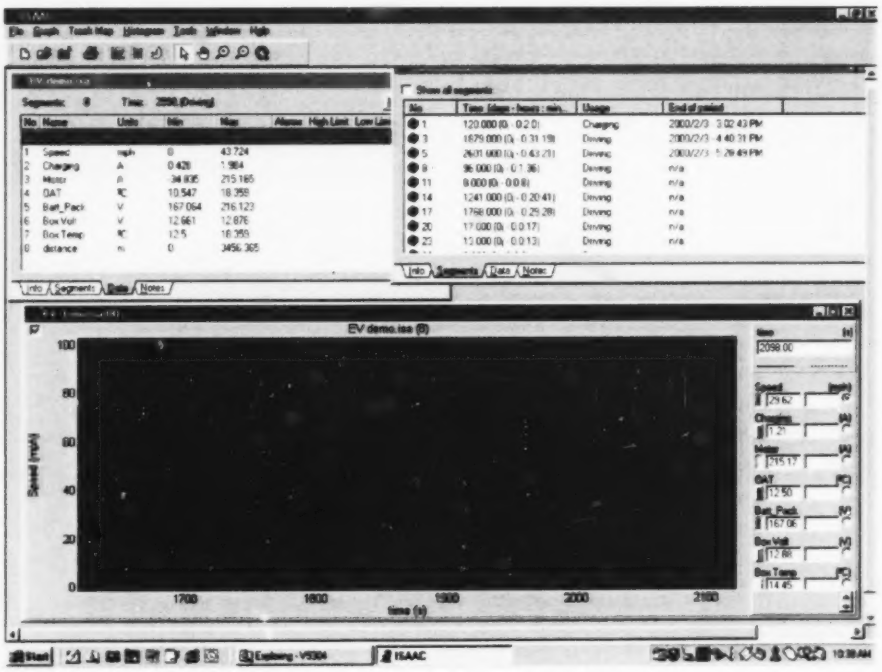
The data can be displayed in different forms, including a schematic of speed over time, for example. In this way, all the parameters recorded can be accessed in the form of an X-Y curve. Data can also take the form of a bar chart indicating the percentage of time a parameter spends in a given interval of its span. The alarm report overviews the entire recording session to offer a means by which to rapidly identify situations wherein a preset condition has been exceeded, for how long and how frequently.

An Example

For the Montréal 2000-Electric Vehicle Project, the results are conclusive. After tens of thousands of kilometers travelled, each second of driving and recharging was recorded by the EVM system.

Approximately once per month, the data is transferred to a portable computer.

The managers of this project can thus regularly check the energy efficiency of these vehicles, and compile the data for the entire fleet for statistical analysis.



POTENTIAL AND LIMITATIONS

Isaac systems have potential application to the entire transportation industry, among other specialized fields.

They are currently employed in automobile racing to optimize steering and control. Race series managers use Isaac systems to monitor the treatment of their rental engines by racing teams. Thus, critical parameters (oil pressure, fuel pressure, water temperature) are recorded and alarms are activated if certain parameters exceed suggested levels.

Police departments install Isaac systems for monitoring purposes. For police administrators, Isaac systems are a means to ensure and demonstrate their respect of the rules and procedures governing law enforcement, along with a degree of transparency valued by the public eye. Moreover, it allows better maintenance at a lower cost.

Isaac systems will soon be improved by integrating:

- real-time monitoring on liquid crystal display
- GPS positionning
- wireless data transfer

INFORMATION

This data sheet is based on the results of a project conducted under the technological platforms concept for alternative-fuel vehicles. Funding and technical support were provided by Environment Canada and the Canada Economic Development Agency.

For additional information, contact:

Technology Innovation and
Industrial Sectors Section
Environmental Protection Branch
Environment Canada

Pierre Sylvestre, P. Eng., M.A.Sc.
Tel.: (514) 496-2657
E-mail: pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Isaac Instruments Inc.

Jacques De Larochellière, P.Eng.
President

Philippe Laprise, E.I.T.
Technical Support

Tel: (450) 658-7520
E-mail: isaac@isaac.ca
Web Site: www.isaac.ca

St. Lawrence Technologies data sheets are intended for all companies, industries, organizations and individuals interested in new environmental technologies. They are produced by the Technology Innovation and Industrial Sectors Section, Environment Canada, as part of the St. Lawrence Vision 2000. They serve to disseminate the results of technology development and demonstration projects conducted in the following four sectors: industrial waste water; contaminated soil; hazardous wastes; contaminated sediment and innovative tools.

Data sheets may be obtained from: Technology Innovation and Industrial Sectors Section, Environment Canada

105 McGill Street, 4 Floor
Montréal, Quebec H2Y 2E7
Tel.: (514) 283-9274
1-800-463-4311

Publications available on The Green Lane:
http://www.qc.ec.gc.ca/protect/english/eco_publ_technologies.htm

Production:
Dianne Ouellet

Writers:
Philippe Laprise
Pierre Sylvestre

Layout:
Dianne Ouellet

Editor:
Patricia Potvin

Printed at:
Imprimerie VDL inc.

Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Supply and Services Canada, 1998
Cat. No.: EN1-17/48-2000E
ISSN: 1188-7990
ISBN: 0-662-29506-4
October 2000

Cette fiche est également disponible en français sous le titre :

Systèmes d'acquisition de données ISAAC

Canada

POTENTIAL AND LIMITATIONS

Isaac systems have potential application to the entire transportation industry, among other specialized fields.

They are currently employed in automobile racing to optimize steering and control. Race series managers use Isaac systems to monitor the treatment of their rental engines by racing teams. Thus, critical parameters (oil pressure, fuel pressure, water temperature) are recorded and alarms are activated if certain parameters exceed suggested levels.

Police departments install Isaac systems for monitoring purposes. For police administrators, Isaac systems are a means to ensure and demonstrate their respect of the rules and procedures governing law enforcement, along with a degree of transparency valued by the public eye. Moreover, it allows better maintenance at a lower cost.

Isaac systems will soon be improved by integrating:

- real-time monitoring on liquid crystal display
- GPS positionning
- wireless data transfer

INFORMATION

This data sheet is based on the results of a project conducted under the technological platforms concept for alternative-fuel vehicles. Funding and technical support were provided by Environment Canada and the Canada Economic Development Agency.

For additional information, contact:

Technology Innovation and
Industrial Sectors Section
Environmental Protection Branch
Environment Canada

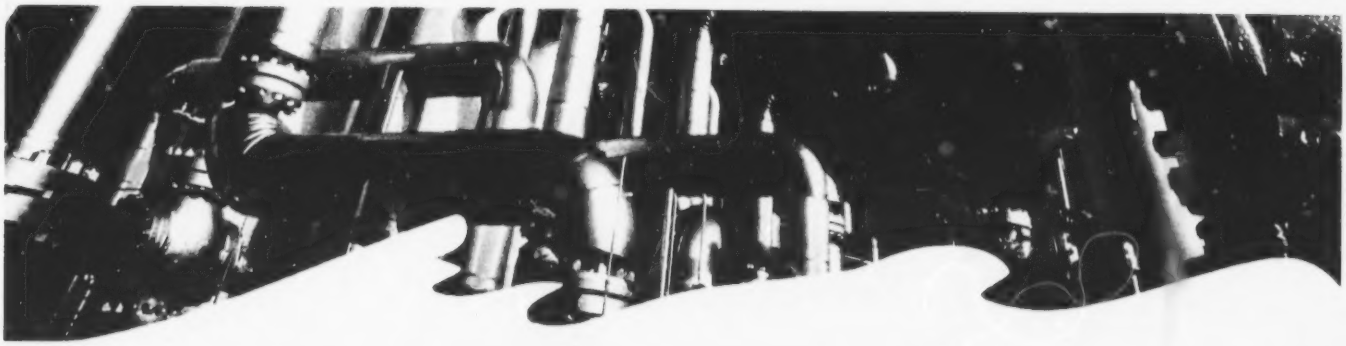
Pierre Sylvestre, P. Eng., M.A.Sc.
Tel.: (514) 496-2657
E-mail: pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Isaac Instruments Inc.

Jacques De Larochellière, P.Eng.
President

Philippe Laprise, E.I.T.
Technical Support

Tel: (450) 658-7520
E-mail: isaac@isaac.ca
Web Site: www.isaac.ca



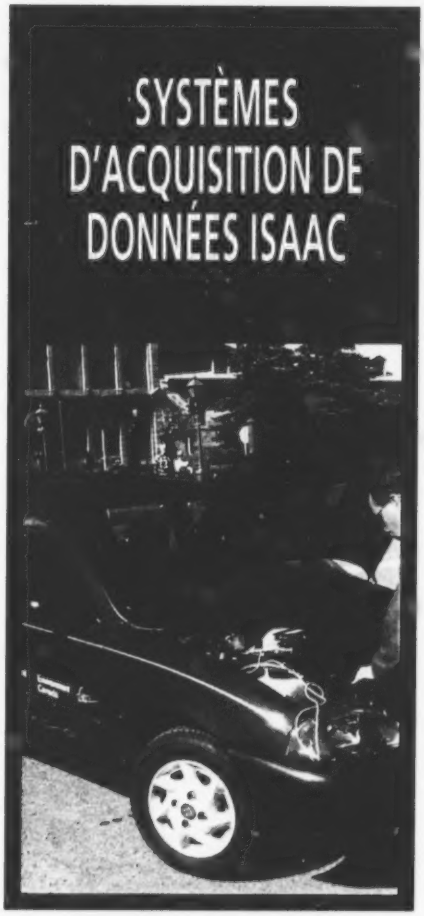
TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

Isaac Instruments inc. a développé un ensemble de systèmes d'acquisition de données destiné à l'industrie du transport. Cet ensemble comprend le IMS, destiné aux sports motorisés, le EVM, pour le monitoring de véhicules électriques divers, le AMS, pour la gestion de flottes d'avions et le EMG, pour les véhicules d'urgence. Ces systèmes enregistrent une panoplie de paramètres (horaire d'utilisation, distance, vitesse, régime du moteur, accélérations, etc.) que l'on peut ensuite télécharger et afficher sur un ordinateur à l'aide d'un logiciel d'analyse.

Une application typique du système d'acquisition de données EVM est le Projet véhicules électriques-Montréal 2000. Une vingtaine de véhicules électriques de différents modèles (Ford Ranger EV et Solectria Force) sillonnent les routes de la grande région de Montréal depuis l'été 1999. Dans chacun de ces véhicules, un EVM est installé et enregistre la distance, la vitesse, les courants électriques, la tension de la batterie et la température ambiante.

OUTIL NOVATEUR



POINTS SAILLANTS

- **Composantes des divers systèmes d'acquisition de données Isaac**

- Boîte noire autonome avec 2 accéléromètres intégrés et mémoire non volatile.
- Harnais et capteurs.
- Logiciel d'analyse (environnement Windows).

- **Fonctions du système**

- Enregistrement et affichage de différents paramètres, selon les besoins (vitesse du véhicule, courants, tension de la batterie, pressions, températures, accélérations, etc.).
- Transfert des données à haute vitesse vers un micro-ordinateur.
- Enregistrement sous différents modes : en fonction du temps, de la distance, activé par des conditions choisies par l'utilisateur.
- Programmation conviviale, affichant les paramètres sous différentes formes : tableau, graphique, histogramme, rapport d'alarmes.
- Dessin automatique du tracé parcouru (essais en circuit fermé).

Saint-Laurent Vision 2000

Environment Canada — Protection — Région du Québec

Environnement Canada — Protection — Québec region

ISAAC INSTRUMENTS

Développement économique Canada — Canada Economic Development

OBJECTIFS

Dès la conception des systèmes, les ingénieurs d'Isaac Instruments inc. visaient à produire un outil compact, capable d'enregistrer et d'afficher pour analyse des données sur un véhicule de façon fiable, simple et économique. Les systèmes devaient fournir rapidement un accès aux données et prévenir toute perte d'information advenant une panne de courant. En outre, ils devaient être suffisamment souples pour permettre aux usagers de les adapter à leurs besoins.

Les utilisateurs types de ces systèmes sont les gestionnaires de flottes de véhicules (camions, autobus, véhicules électriques, etc.), les ingénieurs d'équipes de course automobile, les entreprises spécialisées dans le développement de produits pour l'industrie du transport (freins, essais de collisions, etc.), et les gestionnaires de flottes de véhicules d'urgence (service de police, d'ambulances, de remorquage).

PROBLÉMATIQUE

Par souci de compétitivité, les gestionnaires doivent optimiser les frais d'utilisation et d'entretien de la flotte dont ils sont respon-sables. Les conducteurs des véhicules ne sont pas toujours les mêmes, ont des habitudes de conduite différentes, et dans un pays comme le Canada, les conditions climatiques peuvent varier énormément.

Ces gestionnaires doivent donc composer avec des pannes difficiles à détecter, résultat d'une usure prématurée, d'une utilisation abusive ou encore de l'usure normale des pièces.

Les systèmes d'Isaac Instruments inc. ont été conçus spécifiquement pour permettre aux responsables de flottes d'optimiser l'entretien et l'utilisation des véhicules. Les informations pertinentes pour chaque application sont obtenues rapidement, et affichées sous un format permettant de détecter facilement toute anomalie.

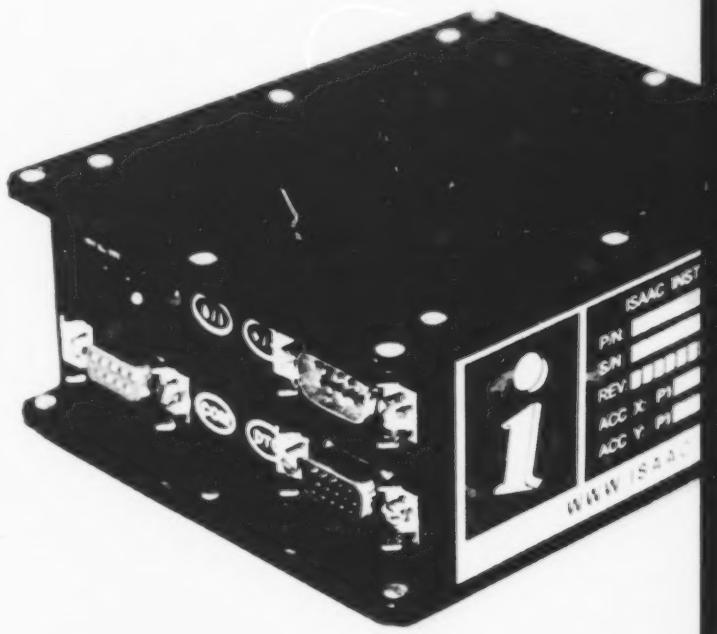
Pour le Projet véhicules électriques-Montréal 2000, les données générées permettent d'effectuer des études statistiques ainsi qu'un bilan énergétique, et serviront à déterminer si les véhicules électriques peuvent répondre à nos besoins de déplacement, compte tenu du climat canadien et de nos habitudes de conduite.

TECHNOLOGIE

Les systèmes d'acquisition de données d'Isaac Instruments inc. font appel à des technologies de pointe afin d'assurer l'intégrité des données. L'utilisation de mémoire non volatile assure la protection des données pendant une longue période sans alimentation (jusqu'à 10 ans). De plus, les ingénieurs d'Isaac Instruments inc. se sont fortement inspirés de techniques éprouvées en aéronautique lors de la conception des systèmes. Ils utilisent des câbles blindés munis d'une gaine de téflon, résistants à l'abrasion et aux très hautes températures. Ils utilisent également des connecteurs de très haute qualité, avec contacts en or et conformes aux normes militaires.

La boîte noire est aussi très robuste: elle résiste à de fortes vibrations et de violents chocs. Ses composantes internes fonctionnent dans des conditions environnementales extrêmes, soit de –40 à +85 °C, ainsi que dans des conditions humides.

Plusieurs langages de programmation sont utilisés dans la production des logiciels d'Isaac, soit l'assembleur, le langage C, et le Delphi. Finalement, afin de transférer rapidement les données de la boîte noire à un micro-ordinateur, celle-ci est dotée d'un port série à haute vitesse.



PROBLÉMATIQUE

Par souci de compétitivité, les gestionnaires doivent optimiser les frais d'utilisation et d'entretien de la flotte dont ils sont respon-sables. Les conducteurs des véhicules ne sont pas toujours les mêmes, ont des habitudes de conduite différentes, et dans un pays comme le Canada, les conditions climatiques peuvent varier énormément.

Ces gestionnaires doivent donc composer avec des pannes difficiles à détecter, résultat d'une usure prématurée, d'une utilisation abusive ou encore de l'usure normale des pièces.

Les systèmes d'Isaac Instruments inc. ont été conçus spécifiquement pour permettre aux responsables de flottes d'optimiser l'entretien et l'utilisation des véhicules. Les informations pertinentes pour chaque application sont obtenues rapidement, et affichées sous un format permettant de détecter facilement toute anomalie.

Pour le Projet véhicules électriques-Montréal 2000, les données générées permettent d'effectuer des études statistiques ainsi qu'un bilan énergétique, et serviront à déterminer si les véhicules électriques peuvent répondre à nos besoins de déplacement, compte tenu du climat canadien et de nos habitudes de conduite.

TECHNOLOGIE

Les systèmes d'acquisition de données d'Isaac Instruments inc. font appel à des technologies de pointe afin d'assurer l'intégrité des données. L'utilisation de mémoire non volatile assure la protection des données pendant une longue période sans alimentation (jusqu'à 10 ans). De plus, les ingénieurs d'Isaac Instruments inc. se sont fortement inspirés de techniques éprouvées en aéronautique lors de la conception des systèmes. Ils utilisent des câbles blindés munis d'une gaine de téflon, résistants à l'abrasion et aux très hautes températures. Ils utilisent également des connecteurs de très haute qualité, avec contacts en or et conformes aux normes militaires.

La boîte noire est aussi très robuste; elle résiste à de fortes vibrations et de violents chocs. Ses composantes internes fonctionnent dans des conditions environnementales extrêmes, soit de –40 à +85 °C, ainsi que dans des conditions humides.

Plusieurs langages de programmation sont utilisés dans la production des logiciels d'Isaac, soit l'assembleur, le langage C, et le Delphi. Finalement, afin de transférer rapidement les données de la boîte noire à un micro-ordinateur, celle-ci est dotée d'un port série à haute vitesse.

RÉSULTATS

Avec les systèmes d'acquisition de données Isaac, le gestionnaire de flotte dispose d'un outil lui permettant de comparer le comportement des véhicules et de leurs usagers. L'évaluation quantitative permet d'optimiser l'entretien préventif et de prendre des décisions opportunes ayant un impact direct et considérable sur la rentabilité du service.

Comment fonctionnent les systèmes Isaac?

L'élément principal des systèmes Isaac est la boîte noire à laquelle sont reliés tous les capteurs (selon les besoins : capteur de vitesse, régime du moteur, pression, courant, voltage, température des freins, etc.), qui transforment une information physique en signal électrique. Les données sont accumulées à un rythme qui peut varier entre un échantillon aux 30 secondes et 500 échantillons par seconde. Sont aussi intégrés à la boîte noire deux accéléromètres (un latéral et un longitudinal), ainsi qu'un capteur de température ambiante et un capteur de tension de l'alimentation.

Lors d'une séance d'enregistrements (de quelques secondes à quelques semaines), les données sont enregistrées dans une mémoire non volatile d'une capacité de 2 Mo.

Pour extraire les données de la boîte noire, on la relie au port série d'un ordinateur personnel par un câble.

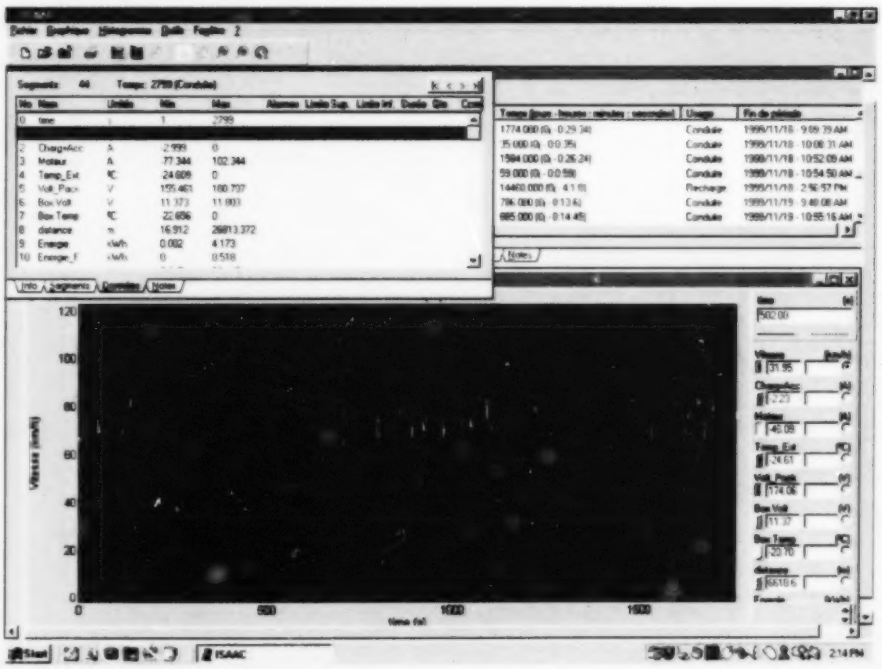
Le logiciel d'analyse des données fonctionne sous un environnement Windows; le logiciel Isaac est convivial et rapide. Comme il est bilingue, on peut passer du français à l'anglais en tout temps. Il permet d'afficher les paramètres voulus et de les comparer pour détecter des anomalies, ou simplement pour vérifier les paramètres d'utilisation du véhicule (vitesse maximale, régime du moteur, freinages, etc.).

Les données peuvent être affichées sous plusieurs formes : par exemple, un graphique de la vitesse en fonction du temps. De cette façon, on a accès à tous les paramètres enregistrés sous forme de courbe X-Y. On peut aussi afficher les données sous forme d'histogramme, qui indique le pourcentage de temps pendant lequel un paramètre se trouvait dans une plage donnée. Finalement, le rapport d'alarmes, qui donne une vue d'ensemble, permet d'identifier rapidement à combien d'occasions une condition préétablie a été dépassée, et pendant combien de temps.

Un exemple

Pour ce qui est du Projet véhicules électriques-Montréal 2000, les résultats sont concluants. Après plusieurs dizaines de milliers de kilomètres parcourus, chaque seconde de conduite et de recharge a été enregistrée par un EVM.

Environ une fois par mois, les données sont transférées à un ordinateur portatif. Les gestionnaires de ce projet peuvent donc vérifier régulièrement l'efficacité énergétique de ces véhicules, et compiler les données de toute la flotte pour en faire des études statistiques.



POTENTIEL ET LIMITES

Le potentiel d'application des systèmes Isaac s'étend à tout le domaine des transports, et même à d'autres domaines spécialisés.

Les systèmes IMS sont actuellement utilisés par plusieurs écuries de course automobile afin d'optimiser le pilotage et les réglages des bolides. Isaac est aussi utilisé par les dirigeants de certaines séries de courses, qui louent les moteurs aux équipes et qui veulent connaître l'utilisation qu'elles en font. Des paramètres critiques (pression d'huile, pression d'essence, température de l'eau) sont alors lus et des alarmes sont activées si certains paramètres dépassent les niveaux suggérés.

Certains services de police utilisent des systèmes Isaac sur leurs véhicules pour en assurer le suivi. Pour la Direction, c'est une façon de s'auto-discipliner qui démontre le souci du respect des règles et procédures régissant la pratique du métier et une transparence qui suscite le respect de l'opinion publique. Ces systèmes permettent également un meilleur entretien à des coûts inférieurs.

Les systèmes Isaac pourront être améliorés dans un avenir proche en intégrant :

- l'affichage en temps réel sur écran à cristaux liquides;
- le positionnement GPS;
- le transfert de données sans fil.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée dans le cadre de la plate-forme technologique sur les véhicules à carburants alternatifs.
Ce projet a reçu une collaboration technique et financière d'Environnement Canada et de Développement économique Canada.

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Innovation technologique et secteurs industriels

Pierre Sylvestre, ing., M.Sc.A.
Tél. : (514) 496-2657
Courrier électronique :
pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Isaac Instruments inc.

Jacques De Larochellière, ing.
Président

Philippe Laprise, ing. stag.
Support technique

Tél. : (450) 658-7520
Courrier électronique :
isaac@isaac.ca
Site web : www.isaac.ca

POTENTIEL ET LIMITES

Le potentiel d'application des systèmes Isaac s'étend à tout le domaine des transports, et même à d'autres domaines spécialisés.

Les systèmes IMS sont actuellement utilisés par plusieurs écuries de course automobile afin d'optimiser le pilotage et les réglages des bolides. Isaac est aussi utilisé par les dirigeants de certaines séries de courses, qui louent les moteurs aux équipes et qui veulent connaître l'utilisation qu'elles en font. Des paramètres critiques (pression d'huile, pression d'essence, température de l'eau) sont alors lus et des alarmes sont activées si certains paramètres dépassent les niveaux suggérés.

Certains services de police utilisent des systèmes Isaac sur leurs véhicules pour en assurer le suivi. Pour la Direction, c'est une façon de s'autodiscipliner qui démontre le souci du respect des règles et procédures régissant la pratique du métier et une transparence qui suscite le respect de l'opinion publique. Ces systèmes permettent également un meilleur entretien à des coûts inférieurs.

Les systèmes Isaac pourront être améliorés dans un avenir proche en intégrant :

- l'affichage en temps réel sur écran à cristaux liquides;
- le positionnement GPS;
- le transfert de données sans fil.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée dans le cadre de la plate-forme technologique sur les véhicules à carburants alternatifs.
Ce projet a reçu une collaboration technique et financière d'Environnement Canada et de Développement économique Canada.

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Innovation technologique et secteurs industriels

Pierre Sylvestre, ing., M.Sc.A
Tél. : (514) 496-2657
Courrier électronique :
pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Isaac Instruments inc.

Jacques De Larochellière, ing.
Président

Philippe Laprise, ing. stag.
Support technique

Tél. : (450) 658-7520
Courrier électronique :
isaac@isaac.ca
Site web : www.isaac.ca

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Innovation technologique et secteurs industriels, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Environnement Canada, Section Innovation technologique et secteurs industriels
105, rue McGill, 4e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 283-9274
1 800 463-4311

Publications disponibles sur La Voie verte :
http://www.qc.ec.gc.ca/protecte/francais/eco_publ_technologies.htm

Production :
Dianne Ouellet

Rédaction :
Philippe Laprise
Pierre Sylvestre

Mise en page :
Dianne Ouellet

Révision du texte :
Monique Simond

Impression :
Imprimerie VDL inc.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1998
N° de cat. : EN1-17/48-2000F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-85171-4
Octobre 2000

Also available in English under the title:
Isaac Data-Acquisition Systems

Canada